

CONTROL METHOD AND CONTROLLER FOR MULTIPLE ROBOT SYSTEM

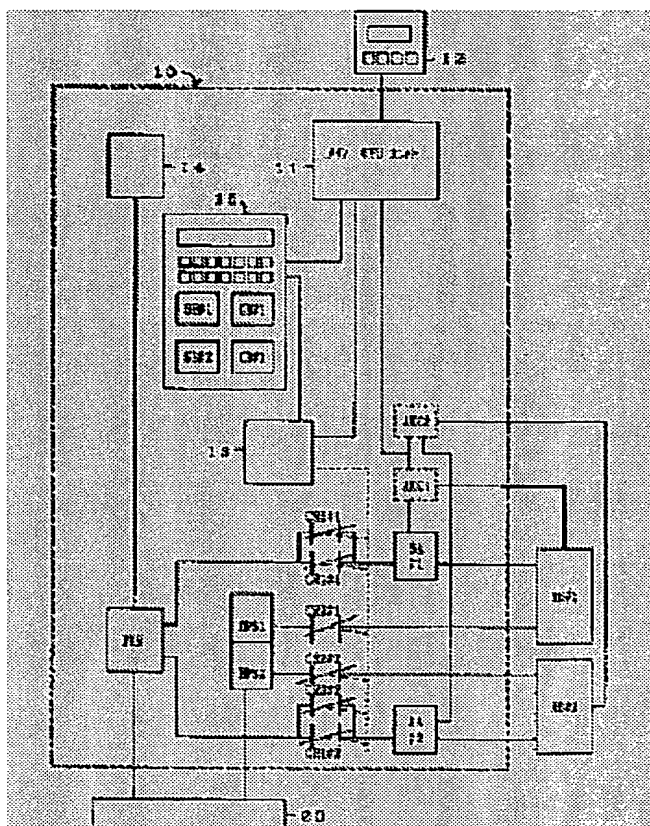
Patent number: JP6318108
Publication date: 1994-11-15
Inventor: HASHIMOTO YOSHIKI; SHIMODA YASUYUKI
Applicant: FANUC LTD
Classification:
- international: G05B19/18; B25J19/06
- european:
Application number: JP19930130053 19930507
Priority number(s): JP19930130053 19930507

[Report a data error here](#)

Abstract of JP6318108

PURPOSE: To simplify the robot disconnecting/releasing operation of the multiple robot control system and to prevent falling.

CONSTITUTION: When disconnection buttons (SB#1/#2) of a control panel 15 are pressed, CR1#1 and CR1#2 are immediately opened. Once CR2#1 and CR2#2 are closed and brake mechanisms of RB#1 and RB#2 are made 'effective'. Then CR3#1 is opened a specific time later to disconnect the servo electric power of a corresponding robot. To make the robot return, CR1#1 and CR1#2 and CR3#1 and CR3#2 are closed by pressing buttons CB#1 and CB#2 to connect the servo power source. Then CR2#1 and CR2#2 are closed for a specific time later to reset the brake mechanism of the corresponding robot, thereby resetting the robot from the disconnection state to the connection state. The operation for disconnection and resetting is easy and servo driving power is ceased in neither switching states while the brake mechanism is ineffective, so the falling accident of a robot arm is prevented.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-318108

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51) IntCl.⁵

G O 5 B 19/18

B 2 5 J 19/06

識別記号

庁内整理番号

C 9064-3H

X 9064-3H

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-130053

(22)出願日 平成5年(1993)5月7日

(71)出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地

(72)発明者 橋本 良樹

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

(72) 発明者 下田 泰之

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

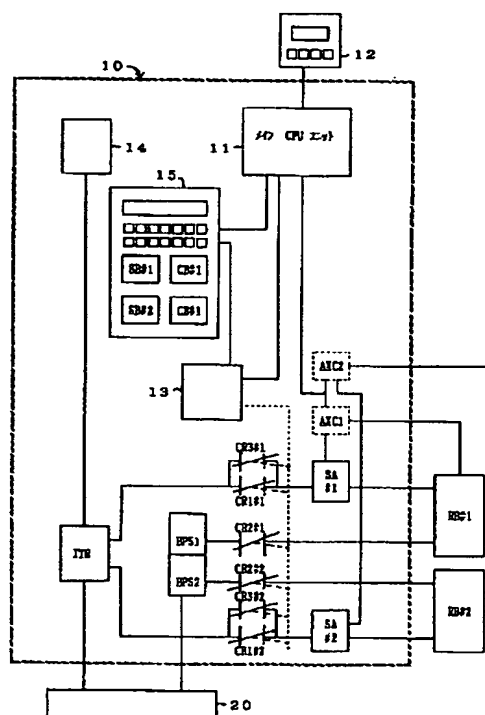
(74) 代理人 弁護士 竹本 松司 (外3名)

(54)【発明の名称】 複数台ロボットシステムにおける制御方法及び制御装置

(57) 【要約】

【目的】 複数台ロボット制御システムにおけるロボット切離／復帰操作の簡素化と落下防止。

【構成】 操作パネル15の切断ボタン（SB#1／＃2）が押下されると直ちにCR1#1／＃2が開成される。次いでCR2#1／＃2が開成されRB#1／＃2のブレーキ機構を「有効」にする。そして、所定時間経過後にCR3#1を開成して対応するロボットのサーボ電源を切断する。ロボットを復帰させるには、ボタンCB#1／＃2を押下してCR1#1／＃2及びCR3#1／＃2を閉成してサーボ電源を接続する。そして、所定時間経過後にCR2#1／＃2を閉成して対応するロボットのブレーキ機構を解除し、切り離し状態から接続状態に復帰させる。切離／復帰の操作が簡単であり、且つ、いずれの切換時においてもブレーキ機構が無効な状態でサーボ駆動力が消失することがないので、ロボットアームの落下事故が未然に防止される。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通した制御手段によって制御される複数台のロボットの内の選択されたロボットのサーボ電源装置を切断状態とするに際し、該切断状態を実現するに先だって、前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とすると共に、前記切断状態とされたサーボ電源装置を接続状態に復帰させるに際しては、該接続状態への復帰後に前記ブレーキ手段を無効状態とすることを特徴とする複数台ロボットシステムにおける制御方法。

【請求項2】 (a) 共通した制御手段によって制御される複数台のロボットの内の選択されたロボットについてサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令と切断状態から接続状態へ切り換える指令とを選択的に入力する手段と、

(b) 前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と、

(c) 前記複数のロボットの各々に設けられたブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段と、

(d) 前記指令がサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令あるいは切断状態から接続状態へ切り換える指令のいずれであるかに応じて、前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と前記ブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段の各切り換え実行タイミングを制御する手段、とを備えた複数台ロボット制御システムにおける制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、工場等におけるワークの組み立て、加工、運搬等の作業に、1台のロボットコントローラで複数台（2台以上）のロボットを制御する型のシステム（以下、「複数台ロボットシステム」と呼ぶ。）を採用した場合に、選択されたロボットのサーボ電源の切断／復帰接続時の安全を確保する為の制御方法及び制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 工場等の各種作業の自動化・省力化手段として産業用ロボットが種々の態様で利用されている。このような産業用ロボットを複数台使用して作業を行なう場合には、各ロボット毎に専用のロボットコントローラを接続してロボット毎に個別の制御を実行する制御方式が用いられている。複数台のロボットを共通のコントローラあるいはこれに代わる制御装置に接続して、これらロボットを統合的に制御する制御方式については、目下のところ十分な公知技術が存在しないのが実状であり、当発明者等による開発が現在進行中である。

【0003】 上記いずれの方式を採用した場合にも、メンテナンス、ツール交換等の事由により、これら複数台のロボットの内の一部ロボットについて選択的にサー

2

ボ電源を切断する必要がしばしば生じる。

【0004】 各ロボット毎に個別のロボットコントローラが接続されている場合には、サーボ電源を切断する必要のあるロボットに接続されているロボットコントローラのコントロールパネル上のロボット運転停止ボタン、スイッチあるいはキー等を操作することにより、電源ON/OFFのシーケンス制御回路が作動し、ロボット各軸のブレーキ機構をブレーキON/OFFドライバ回路を介して起動させた上で、サーボアンプの入力トランス側からの電力供給を停止させる形でサーボ電源を切断することが通常である。従って、これら回路の機能に異常が発生しない限り、サーボ電源切断に伴うロボットアームの落下は僅かであり、定期点検時にエンドエフェクタの落下量が規定量以内であることをチェックする等の手段を講じることで、サーボ電源切断時のアーム落下事故を未然に防ぐことが出来る。

【0005】 一方、1台のロボットコントローラで複数台のロボットを制御する方式（複数台ロボットシステム）を採用する場合には、他のいずれかのロボットが運転中のケースも想定しなければならないから、ハードウェアによってロボットのサーボ電源を単独で切断する形で当該ロボットを系から切り離すことが必要となる。ロボットの切り離しは、外部スイッチ等を操作して行なわれることになるが、その際に各軸に設けられているブレーキ機構が作動（有効状態）していなければ、アームを拘束する外力が失われてロボットの可動部分（アーム等）の落下現象が起こる。ロボットの構造や電源遮断時の姿勢によっては、水平方向の成分を有する旋回運動や伸縮運動を伴うこともある（以下、これら現象を含めて「落下」あるいは「落下現象」と呼ぶことにする）。

【0006】 また、ロボット切り離し状態を解除してサーボ電源を復帰接続させる際にも、サーボアンプが起動して各軸のサーボ駆動力が十分に生成された状態になる前にブレーキ機構が解除されると、やはり同様の現象が発生する。1台のロボットコントローラで2台以上のロボットを同時に制御する方式自体が新しいこともあって、上述したようなロボットの選択的な切り離し／復帰時の落下現象を確実に防止する技術は未だに提供されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本願発明は、1台のロボットコントローラ（あるいはこれに準じたロボット制御装置）で2台以上のロボットを同時に制御する方式を採用した場合に、上述したロボットの選択的な切り離し／復帰を簡単に実行することが出来、且つ、その際に落下現象の発生を確実に防止して、落下事故を未然に回避することの出来る制御方法及び制御装置を提供することを企図したものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本願発明は、共通した制

(3)

3

御手段によって制御される複数台のロボットの内の選択されたロボットのサーボ電源装置を切断状態とするに際し、該切断状態を実現するに先だって、前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とするとともに、前記切断状態とされたサーボ電源装置を接続状態に復帰させるに際しては、該接続状態への復帰後に前記ブレーキ手段を無効状態とする制御方法によって、複数台ロボットシステムにおける上記課題を解決したものである（請求項1に記載の構成）。

【0009】また、本願発明は、このような制御方法を実施して複数台ロボットシステムにおける上記課題を解決する為の装置手段として、（a）共通した制御手段によって制御される複数台のロボットの内の選択されたロボットについてサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令と切断状態から接続状態へ切り換える指令とを選択的に入力する手段と、（b）前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と、（c）前記複数のロボットの各々に設けられたブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段と、（d）前記指令がサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令あるいは切断状態から接続状態へ切り換える指令のいずれであるかに応じて、前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と前記ブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段の各切り換え実行タイミングを制御する手段、とを備えた制御装置を提供したものである（請求項2に記載の構成）。

【0010】

【作用】本願発明の上記構成により、2台以上のロボットが1つの制御系統下にある場合に、落下現象を回避しながら選択されたロボットを随時複数台ロボット制御状態から切り離しあるいは切り離し状態から復帰させることが出来る。切離／接続状態の切換操作は、簡単なハードウェアとソフトウェアを適宜組み合わせた制御装置によって自動化することが可能なので、切換時にオペレータに特段の操作や注意が要求されることも無い。

【0011】本願発明の制御方法乃至制御装置によれば、ロボットの切り離しにあたっては、先ず対応するロボットのブレーキ機構を有効状態とした上でサーボ電源が切断されるので、ブレーキが効かない状態でサーボ電源が遮断されることによって起こるロボットアームの落下現象が防止される。

【0012】また、切り離されたロボットを複数台制御状態に復帰させる為には、サーボ電源を接続する際には、サーボモータの駆動力が十分安定して発生した状態が到来してからブレーキ機構が解除されるので、複数台ロボット制御復帰時におけるロボットアームの落下現象をも未然に防止することが出来る。

【0013】ロボットの切離／復帰時の各サーボ電源及

4

びブレーキ電源の切断／接続を所定のタイミング関係で制御する為のシーケンスは、簡単あ回路手段の他に、ロボットコントローラに内蔵されているCPUを利用するソフトウェア手段を組み合わせたものによって実行する装置を用いるのが实际的である。

【0014】

【実施例】図1は、本願発明の複数台ロボットシステムにおける制御方法を実施する為の制御装置の構成例を説明する要部ブロック図である。一般的に言えば、1台のロボットコントローラに接続されるロボットの台数に制限はないが、ここでは複数台ロボットシステムの基本形として、2台のロボットRB#1、RB#2がロボットコントローラ10に接続され、統括的に制御されている場合について説明する。

【0015】図中、メインCPUユニット11には、中央演算処理装置（CPU）、2台のロボットの為のコントロールソフトウェアが格納されるROMメモリ、各種プログラムや設定値を格納すると共に、データの一時記憶に使用されるRAMメモリ、ティーチペンダント12、外部メモリ装置（図示省略）や操作パネル15との間でシリアルデータを転送する為のインターフェイス等が組み込まれている。

【0016】また、メインCPUユニット11には、2個の軸制御器AXC1、AXC2が接続されている。各軸制御器AXC1、AXC2は各々ロボットRB#1、RB#2とサーボアンプSA#1、SA#2に接続されており、各ロボットRB#1、RB#2の各軸の位置制御とサーボアンプSA#1、SA#2の電圧制御を行なうと共に、エンドエフェクタを含むロボット各部の状態信号の入出力制御を行なっている。各サーボアンプSA#1、SA#2からロボットRB#1及びRB#2の各軸駆動用モータの為の駆動電流が供給される。

【0017】外部電源装置20は、サーボアンプSA#1及びSA#2の電源装置を構成する入力トランスITR及びブレーキ用電源装置BPS1、BPS2に各々適当なコネクタ装置を介して接続されている。入力トランスITRの一部出力は、直流電源装置14で各種の直流電源に変換され、メインCPUユニット11等ロボットコントローラ各部で利用される。また、直流電源装置14にはRAMメモリバックアップ用のバッテリーが装備されている。

【0018】入力トランスITRと各サーボアンプSA#1、SA#2との間には、各2個の並列配置されたスイッチ装置（CR1#1、CR3#1）及び（CR1#2、CR3#2）からなるスイッチ機構が設けられており、後述する態様でスイッチ装置切換部13によって、各スイッチ装置CR1#1、CR3#1、CR1#2及びCR3#2の開閉が制御される。

【0019】また、各ロボットRB#1、RB#2の各軸部にはブレーキ機構（図示省略）が設けられており、

50

(4)

5

これら各ブレーキ機構は、スイッチ装置CR2#1、CR2#2を介して各対応する電源装置BPS1、BPS2に接続されている。これら各スイッチ装置CR2#、CR2#2も、上記サーボ電源切断/接続用の各スイッチ装置CR1#1、CR3#1、CR1#2、CR3#2と共に、後述する態様で、スイッチ装置切換部13により制御されている。いずれのロボットのブレーキ機構も、スイッチ装置CR2#1、CR2#2が閉じている時には無効状態であり、開いている時には有効状態にあるものとする。(スイッチ装置SR2#1、SR2#2の開閉と各ブレーキ機構の有効/無効の関係を逆にとることも勿論可能である。)各スイッチ装置CR1#1~CR3#2及びその開閉切換手段としては、例えば有接点スイッチと電磁リレーの組合せや、トライアックとゲート電極へ制御信号を与えるゲート回路を用いることが出来る。前者の場合には、スイッチ装置切換部13は、電磁リレーのコイルに切換に応じた電流を供給するものとなり、後者の場合には上記制御信号を出力するゲート回路を含むものとなる。

【0020】メインCPUユニット11に接続された操作パネル15には各ロボットRB#1、RB#2用の切断ボタンSB#1、SB#2と接続ボタンCB#1、CB#2が配置されている。そして、切断ボタンSB#1、SB#2あるいは接続ボタンCB#1、CB#2が押下されると、各々スイッチ装置CR1#1、CR1#2が閉→開(切断ボタン押下の場合)あるいは開→閉(接続ボタン押下)の切換を実行すると共に、選択されたボタンに対応した信号がメインCPUユニット11に送信され、ロボット切離/復帰(サーボ電源切断/接続)の制御シーケンスが開始される。なお、各ボタンが一旦押下されたならば、対応するロボットの状態が反転しない限り押下状態が解除されないようにすることによって、各ロボットの状態がより明確にオペレータに認識されると共に、無効なボタン押下(例えば、既に切り離し中のロボットについて切断ボタンを押下する。)の可能性を排除することが出来る。

【0021】オペレータのボタン押下とスイッチ装置CR1#1あるいはCR1#2の開成動作以降の制御シーケンスは、メインCPUユニット11のRAMメモリに予め格納されたプログラムに従ったソフトウェア処理によって実行される。図2はその処理を説明するフローチャートである。

【0022】これを説明すると、ロボットコントローラ10が起動されると、メインCPUユニット11内のCPUは操作パネル15からのボタン押下信号を定期的にセンシングする状態に入っており(ステップS1)、SB#1、SB#2、CB#1、CB#2いずれかのボタンが押下されると、先ずそれがロボットRB#1に関するもの(SB#1またはCB#1)、あるいはロボットRB#2に関するもの(SB#2またはCB#2)を判

6

別する処理を実行する(ステップS2)。

【0023】SB#1またはCB#1が押下された場合には、ステップS3~ステップS11でロボット#1の切離/復帰処理が実行される。SB#2またはCB#2が押下された場合には、ステップS12でロボット#2の切離/復帰処理が実行されるが、これはロボットRB#1における処理と等価なものがある。即ち、ステップS3~ステップS11における「#1」を「#2」に読み替えたものに相当する処理が実行される。

【0024】ステップS3では、押下されたボタンがSB#1、CB#1のいずれであるかを判断し、SB#1の押下であれば、スイッチ装置CR2#1を開成する信号をスイッチ装置切換部13に送り、ロボットRB#1のブレーキ機構を「有効」状態にする。そして、メインCPU内のクロックを利用したタイマーによる計時をスタートさせ(ステップS5)、ブレーキ機構が安定した有効状態に入るに必要な十分な時間として設定された時間(後述、図3における時間T2)が経過したならば(ステップS6)、スイッチ装置CR3#1を開成する信号をスイッチ装置切換部13に送り、サーボアンプSA#1の電源を切断する(ステップS7)。これによってロボットRB#1の切り離しが完了する。

【0025】もし、押下されたボタンがCB#1であれば、ステップS3からステップS8へ進み、スイッチ装置CR3#1を開成する信号をスイッチ装置切換部13に送り、サーボアンプSA#1の電源を接続状態に復帰させる。この時点で、スイッチ装置CR1#1は、ボタンCB#1の押下によって、CPUを介さずに閉成済みである。このようにしてサーボアンプへの電力供給が開始された時点で、メインCPU内のクロックを利用したタイマーによる計時をスタートさせ(ステップS9)、サーボアンプSA#1が安定に作動するに必要な時間に合わせて設定された時間(後述、図3における時間T6)の経過後に(ステップS6)、スイッチ装置CR2#1を開成する信号をスイッチ装置切換部13に送り、ロボットRB#1のブレーキ機構を解除し、「無効」状態とする。これによって、ロボットRB#1が切り離し状態から接続状態に復帰することになる。

【0026】上述した通り、SB#2、CB#2いずれかのボタンが押下された場合についても、ステップS2からステップS12へ進んで、ステップS3~ステップS11と同様の処理が実行されて、ロボットRB#2の切り離し(SB#2押下の場合)または復帰(CB#2押下の場合)の処理が実行される。

【0027】このようにしてロボットRB#1あるいはRB#2の切離/復帰処理が一旦完了したならば、シーケンス停止の指令がない限り(ステップS13)、ステップS1へ戻って、再び操作パネル15からの次のボタン押下信号のセンシング状態に入る。

【0028】以上の処理に対応したタイムチャートを描

(5)

7

けば図3のようになる。図中、時間差T1～T6の意味は、次の通りである。

【0029】T1；CR1#1/CR1#2開成（サーボ電源オフ指令）からCR2#1/CR2#2が開成される迄に要する時間。

【0030】T2；CR2#1/CR2#2開成（ブレーキ作動指令）からCR3#1/CR3#2を開成させる迄の待ち時間。CR2#1/CR2#2開成時点からブレーキが安定した有効状態に至る迄に要する時間に適

当な安全率を見込んで定められるタイマー設定時間（ステップS5、ステップS6参照）。

【0031】T3；CR3#1/CR3#2開成（サーボ電源オフ制御作動）からサーボ電源が完全に切断状態に至る迄に要する時間。

【0032】T4；CR1#1/CR1#2閉成（サーボ電源オン指令）からCR3#1/CR3#2が開成される迄に要する時間。

【0033】T5；CR3#1/CR3#2閉成からサーボ電源が安定した状態に至る迄に要する時間。但し、CR1#1/CR1#2閉成の時点で既にサーボアンプSA#1/SA#2への電力供給は開始されているので、T5=0の場合もある。

【0034】T6；CR3#1/CR3#2閉成からCR2#1/CR2#2を開成させる迄の待ち時間。CR3#1/CR3#2閉成時点からサーボアンプSA#1/SA#2が安定した状態に至る迄に要する時間に適当な安全率を見込んで定められるタイマー設定時間（ステップS9、ステップS10参照）。

【0035】図1を参照して説明したシステムにおいては、サーボ電源の切断/接続を各サーボアンプSA#1、SA#2の入力側に設けた開閉スイッチ装置CR1#1、CR1#2、CR3#1、CR3#2で行なっているが、このようなサーボ電源の切断/接続手段を各サーボアンプSA#1、SA#2とロボット機構部の間に設けることも考えられる。

【0036】また、スイッチ装置CR1#1とCR3#1、及びCR1#2とCR3#2とを各々並列に接続し、CR1#1及びCR1#2の切換動作を操作パネル15からスイッチ装置切換部13への直接指令によって行い、それ以外のスイッチ装置CR2#1、CR3#1、CR1#2、CR3#2の切換動作はメインCPUを介したソフトウェア処理によって行なう構成としたが、スイッチ装置CR1#1及びCR1#2を省いて、サーボ電源切断/接続の指令を操作パネル15からメインCPUに送り、サーボ電源切断/接続とブレーキ電源切断/接続のタイミングをロボットアームの落下が起こらないようにソフトウェア処理によってシーケンス制御する方式としても良い。

【0037】更に、ロボット切離/復帰の指令を外部装置からの信号をメインCPUユニット付属の入出力装置

8

（図1では図示を省略してある。）によって受信し得る構成とすることも出来る。ロボットコントローラ10に接続されて統括的に制御されるロボットの台数を3台以上とした場合のロボット切離/復帰制御についても、台数に応じて上記説明した事例に準じた態様でシーケンス制御を拡張適用すれば、ロボットアームの落下事故を未然に防ぎつつ、作業効率を低下させることなく所望のロボットの切離/復帰を実行することが出来る。

【0038】

【発明の効果】本願発明の方法及び装置によれば、1つの制御系統下にある2台以上のロボットのの中から選択されたロボットのサーボ電源切断/復帰接続操作を極めて簡単且つ安全を損なうことなく実行することが出来る。即ち、オペレータに複雑な操作や厳格な注意を要求することなく、ロボットアーム等の可動部が無拘束状態となることによって生じる落下、旋回あるいは伸縮運動現象を未然に防止したサーボ電源切断/接続制御が実現される。

【0039】従って、上記サーボ電源切断/復帰接続時に、上記現象によって引き起こされる人身事故やエレクトラ、周辺機器、作業対象ワーク等の損傷事故を未然に防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の複数台ロボットシステムにおける制御方法を実施する為の制御装置の構成例を説明する要部ブロック図である。

【図2】図1に示された制御装置を用いてロボット切離/復帰を実行する為の制御シーケンス処理を説明するフローチャートである。

【図3】図2のフローチャートに示された制御シーケンスの概略をタイムチャートで表わした図。

【符号の説明】

10 ロボットコントローラ

11 メインCPUユニット

12 ティチペンダント

13 スイッチ装置切換部

14 直流電源装置

15 操作パネル

20 外部電源装置

RB#1、RB#2 ロボット

SA#1、SA#2 サーボアンプ

AXC1、AXC2 軸制御器

ITR 入力トランス

BPS1、BPS2 ブレーキ用電源装置

SB#1、SB#2 切断ボタン

CB#1、CB#2 接続ボタン

CR1#1、CR3#1 スイッチ装置（RB#1サーボ電源切断/接続用）

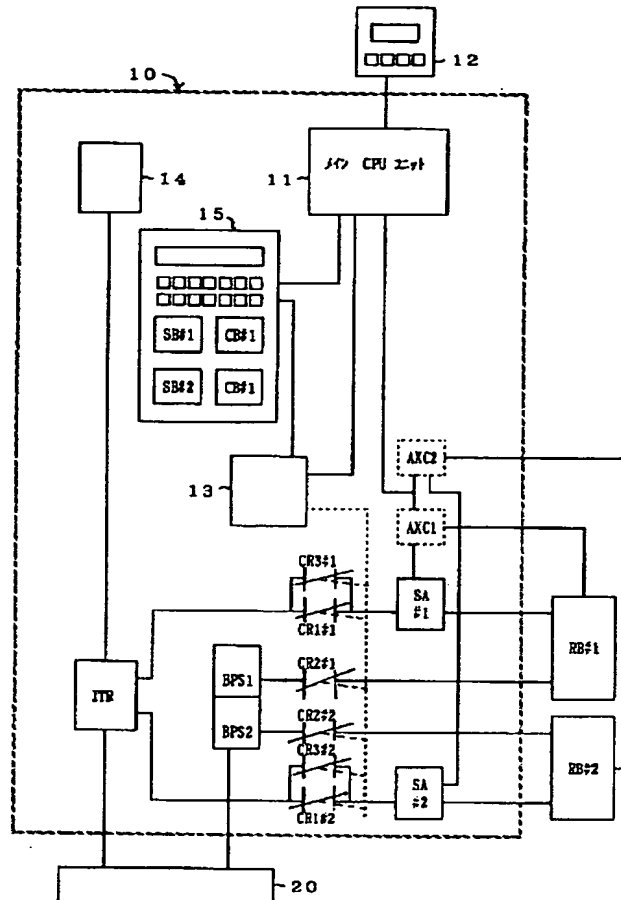
CR1#2、CR3#2 スイッチ装置（RB#2サーボ電源切断/接続用）

(6)

9
CR2#1、CR2#2 スイッチ装置 (ブレーキ電源 切断/接続用)

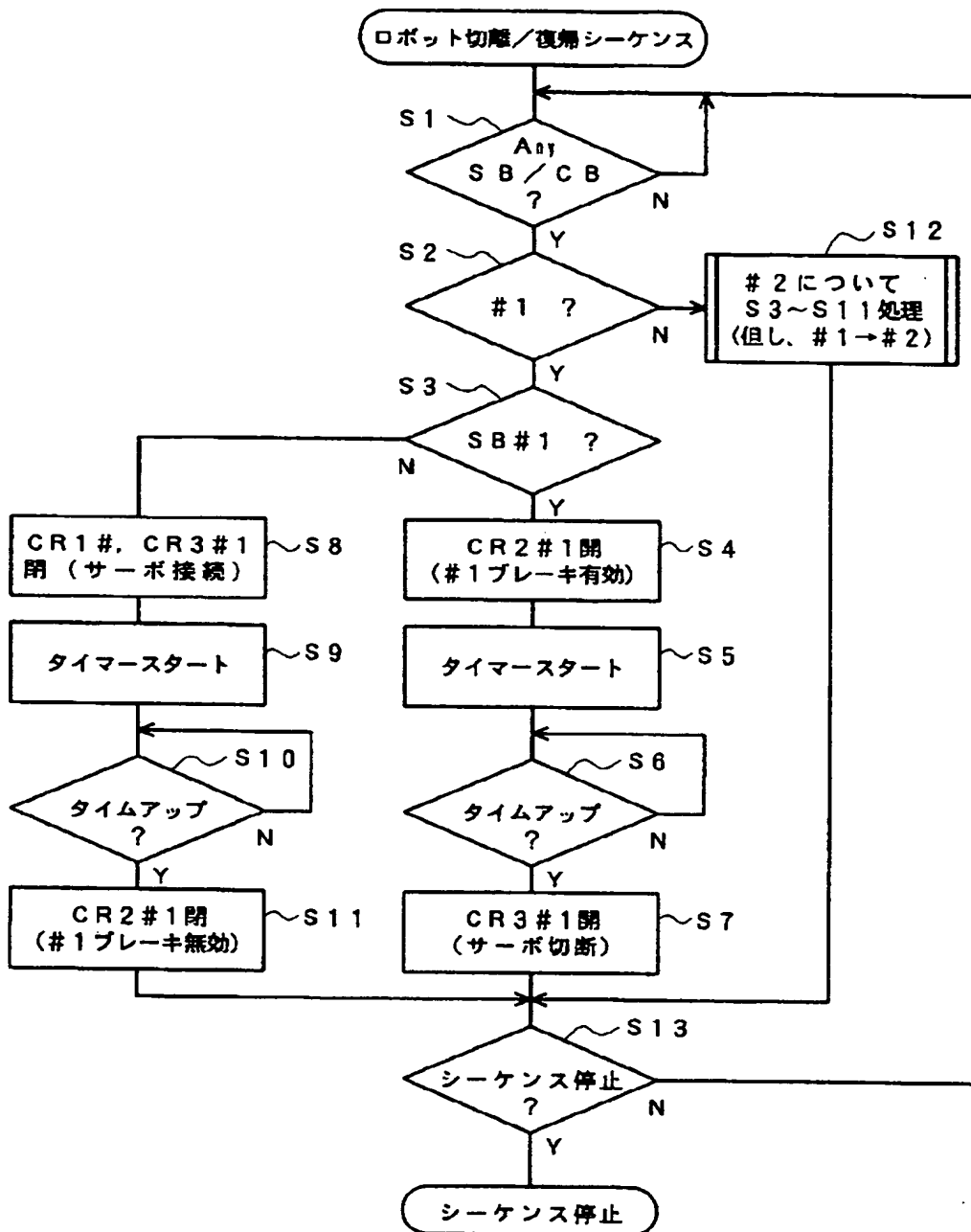
10

【図1】



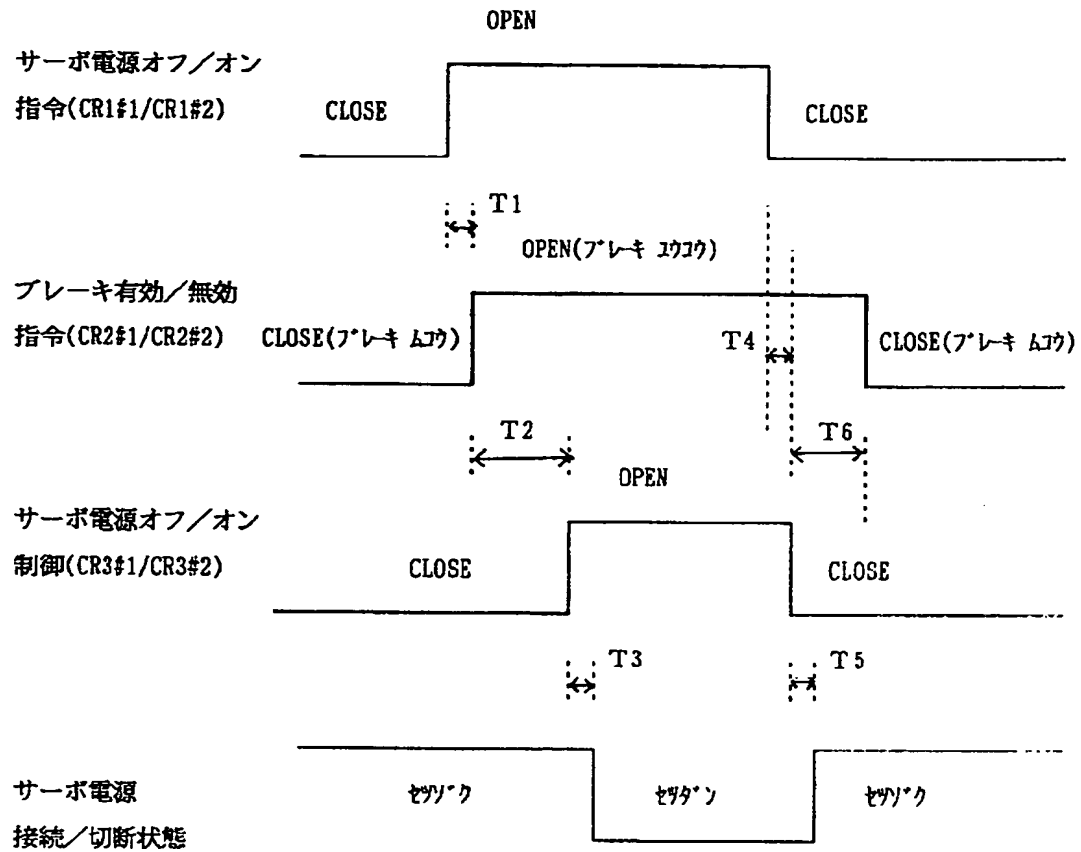
(7)

【図2】



(8)

【図3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第3区分
【発行日】平成13年2月9日(2001. 2. 9)

【公開番号】特開平6-318108
【公開日】平成6年11月15日(1994. 11. 15)
【年通号数】公開特許公報6-3182
【出願番号】特願平5-130053
【国際特許分類第7版】
G05B 19/18

B25J 19/06
【F I】
G05B 19/18 C
X
B25J 19/06

【手続補正書】

【提出日】平成12年4月27日(2000. 4. 27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数台のロボットを1台のロボットコントローラで制御するロボットシステムにおいて、
複数台のロボットのうちサーボ電源装置を切断状態とすべきロボットのサーボ電源の切断を指示する第1のステップと、
前記第1のステップの切断指示に応答して、前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とする第2のステップと、
前記第2のステップにより前記ブレーキ手段が有効状態になった後に、前記第1のステップで指示されたサーボ電源装置のサーボ電源の切断を実行する第3のステップと、
前記サーボ電源装置を接続状態に復帰させるためにサーボ電源の復帰を指示する第4のステップと、
前記第4のステップの復帰指示に応答して、前記第1のステップで指示されたサーボ電源装置のサーボ電源の復帰を実行する第5のステップと、
前記第5のステップによるサーボ電源の復帰後に、前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とする第6のステップと、
を有することを特徴とする複数台ロボットシステムにおける制御方法。

【請求項2】 (a) 共通した制御手段によって制御される複数台のロボットの内選択されたロボットについてサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令と切断状態から接続状態へ切り換える指令とを選択的に入力する手段と、

(b) 前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と、

(c) 前記複数のロボットの各々に設けられたブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段と、

(d) 前記指令がサーボ電源装置を接続状態から切断状態へ切り換える指令あるいは切断状態から接続状態へ切り換える指令のいずれであるかに応じて、前記サーボ電源装置を切断状態と接続状態との間で切り換える手段と前記ブレーキ手段を無効状態と有効状態との間で切り換える手段の各切り換え実行タイミングを制御する手段、とを備えた複数台ロボット制御システムにおける制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明は、複数台のロボットを1台のロボットコントローラで制御するロボットシステムにおいて、複数台のロボットのうちサーボ電源装置を切断状態とすべきロボットのサーボ電源の切断を指示する第1のステップと、前記第1のステップの切断指示に
応答して、前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とする第2のステップと、前記第2のステップにより前記ブレーキ手段が有効状態になった後に、前記第

(2)

3

1のステップで指示されたサーボ電源装置のサーボ電源の切断を実行する第3のステップと、前記サーボ電源装置を接続状態に復帰させるためにサーボ電源の復帰を指示する第4のステップと、前記第4のステップの復帰指示に応答して、前記第1のステップで指示されたサーボ電源装置のサーボ電源の復帰を実行する第5のステップと、前記第5のステップによるサーボ電源の復帰後に、

4

前記選択されたロボットのサーボモータによって駆動される部分に対するブレーキ手段を有効状態とする第6のステップと、を有することを特徴とする複数台ロボットシステムにおける制御方法によって、複数台ロボットシステムにおける上記課題を解決したものである（請求項1に記載の構成）。